



Utilisation d'un serious game en classe : le jeu vidéo au service de l'apprentissage ?

Martin Lacombe

► To cite this version:

Martin Lacombe. Utilisation d'un serious game en classe : le jeu vidéo au service de l'apprentissage ?. Education. 2013. dumas-00880408

HAL Id: dumas-00880408

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00880408>

Submitted on 6 Nov 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



IUFM Midi-Pyrénées, École interne de l'Université de Toulouse

II Le Mirail

Utilisation d'un serious game en classe : *le jeu vidéo au service de l'apprentissage ?*

Mémoire présenté par Martin Lacombe

Pour l'obtention du master 2

Mention : Information Communication

Spécialité : Métiers de la formation et de l'enseignement : Documentation

Sous la direction de M. André Tricot, Professeur d'université en psychologie, en Sciences de l'information et de la communication.

Toulouse, Juin 2013

Résumé

Ce mémoire concerne les *serious games* dans l'éducation scolaire, c'est-à-dire les possibilités et les modalités de mise en place d'une séance pédagogique autour d'un jeu sérieux sur support informatique. Dans un premier temps, un état de la question introduit une tentative de définition des *serious games* puis considère la motivation dans les jeux sérieux. Dans un deuxième temps, la question autour de l'architecture et des contenus des jeux vidéo est abordée. L'état de la question se termine par un résumé de quelques applications pédagogiques déjà réalisées.

L'état de la question permet de sélectionner un *serious game* adapté à un apprentissage tout en proposant des aspects ludiques suffisamment élaborés pour éveiller et maintenir la motivation de l'élève : il s'agit de Sciences en jeu. L'approche expérimentale de l'étude consiste ensuite à réaliser des expériences de jeu en classe avec des élèves dont le niveau de maîtrise des jeux vidéo est hétérogène. De plus, certains effectuent l'expérience en autonomie alors que d'autres sont suivis et aidés tout au long du jeu, une médiation est mise en place. L'objectif est ici de constater l'efficacité de cette médiation dans le cadre de l'utilisation d'un *serious game* en classe. Il s'agit également de déterminer les modalités et les limites de la mise en place de cette médiation.

L'expérience est réalisée sur une classe de seconde générale divisée en deux groupes. Un groupe reçoit une médiation alors que le deuxième groupe effectue l'expérience sans aucune intervention de la part d'un médiateur. L'analyse porte sur la motivation, sur la prise en main des techniques de jeu, sur la concentration des joueurs, sur la qualité des apprentissages, sur les résultats en jeu ainsi que sur les impressions des participants. Il s'agit ainsi de déterminer si la médiation influe positivement sur l'ensemble de ces critères.

L'expérience montre que la médiation, dans le cadre d'un jeu comme *Science en jeu* conçu en complément des apprentissages et dans l'hypothèse de l'autonomie des joueurs, n'influence en réalité que très peu la prise en main, n'améliore pas les apprentissages mais surtout cette médiation perturbe la concentration des joueurs, la motivation des joueurs et limite l'effet de « sérendipité ».

Mots clés : *serious game* ; jeu sérieux ; médiation ; acquisition de connaissances ; seconde générale.

Table des matières

Introduction.....	p. 5
Préambule.....	p. 5
Contexte.....	p. 6
Question de départ.....	p. 7
Démarche de recherche.....	p. 9
Partie 1 : État de la question.....	p. 11
Définition.....	p. 11
Motivation.....	p. 12
Contenu et architecture.....	p. 14
Applications pédagogiques.....	p. 16
Conclusion de l'état de la question.....	p. 18
Partie 2 : Méthodologie.....	p. 19
Sélection d'un serious game.....	p. 19
Science en jeu.....	p. 21
Sélection d'un échantillon de testeurs.....	p. 22
Mise en place d'un dispositif de médiation.....	p. 23
Evaluation de l'expérience.....	p. 24
Partie 3 : Présentation des résultats.....	p. 26
Premiers recueils d'informations sur les étudiants.....	p. 26
Expérience serious game avec une classe de seconde générale.....	p. 28
Séance avec médiation : 11 élèves.....	p. 29
Séance sans médiation : 11 élèves.....	p. 32

Partie 4 : Discussion..... p. 35

Dépouillement des questionnaires..... p. 35

Comparaison des deux séances.....p.36

Conclusion générale..... p. 38**Bibliographie..... p. 39****Annexes..... p. 42**

Introduction

Préambule

Les années 80 constituent les années de l'explosion de l'informatique et du jeu vidéo, c'est également une des décennies de naissance des « *digital natives* » (Prensky, 2007) dont je fais partie. J'ai grandi comme d'autres enfants en pratiquant le jeu vidéo comme loisir, traversant les années 90 où le jeu vidéo a été parfois considéré comme incitateur de violence, tout comme le cinéma à son époque. Durant ma scolarité et même de par ma propre curiosité j'ai eu l'occasion de pratiquer les *serious games*, au CDI de mon collège par exemple ou chez un ami grâce à internet. À travers les nombreuses heures passées à jouer à des jeux et avec les années de recul, je ressens un double sentiment, celui d'avoir sacrifié du temps qui aurait pu être utilisé à d'autres fins, mais également celui d'avoir acquis des connaissances et surtout des compétences. C'est pourquoi mon sentiment général concernant les jeux vidéo est loin d'être aussi négatif que celui qu'on aurait bien voulu me transmettre durant mes années de jeunesse. Lorsqu'on écoute les remarques de proches ou de commentateurs, les jeux vidéo sont le plus souvent condamnés pour leur capacité à séduire et immerger complètement un individu. Plutôt que de combattre systématiquement ce phénomène, il est sans doute possible au contraire d'exploiter cette curiosité et cette motivation entraînée par le jeu vidéo à d'autres fins que les fins commerciales traditionnelles. Cette étude pourrait constituer une forme d'ouverture sur l'avenir en démontrant que les jeux vidéo, en tant qu'outil « sérieux », peuvent constituer un moyen de transmission du savoir et de certaines compétences. Un outil qui pourrait être utilisé en classe et plus généralement dans un cadre scolaire, dans un CDI par exemple, en garantissant une validité et une pertinence des connaissances contenues dans ce type de support.

Contexte

Depuis les années 80, les jeux vidéos connaissent une croissance exponentielle, ils touchent particulièrement le jeune public, mais pas seulement. Les jeux fascinent et font aujourd'hui partie intégrante de notre univers culturel. Des livres deviennent des jeux vidéo, qui eux-mêmes deviennent des films, les jeux vidéo s'intègrent bien dans un environnement pluri médiatique. Sur le plan économique comme sur le plan social et culturel, les jeux vidéo possèdent donc une place qui ne peut pas être négligée. Cependant, il semble clair qu'une séparation s'opère entre les nouvelles cultures de la jeunesse et les méthodes d'apprentissage, plus ou moins traditionnelles, de l'école. En effet, le consensus actuel est de penser que les nouveaux médias construisent chez les jeunes de nouvelles manières d'apprendre. C'est pourquoi, dans un rapport de 2010, l'Union européenne encourage l'innovation dans la création de nouvelles techniques d'apprentissage et d'acquisition des compétences, davantage adaptées au public. Il est également prévu dans les 10 compétences fondamentales des enseignants une compétence de formation continue et d'innovation. Ainsi, il paraît légitime de s'intéresser aux pratiques des jeunes et d'être en mesure de proposer de nouveaux types d'outils interactifs afin de susciter une motivation, de donner du sens aux apprentissages et aussi de permettre à certains élèves de se réconcilier avec l'Ecole.

En 2013 en France, la recherche concernant les *serious games* est limitée, elle subit comme de nombreux autres domaines de recherche la rigueur budgétaire et de fait une baisse des effectifs de chercheurs. Néanmoins, à l'échelle mondiale et plus particulièrement aux États-Unis la recherche est plus abondante, ce qui s'explique naturellement par les moyens et les effectifs bien supérieurs à ceux de notre pays. De plus, cette recherche est probablement motivée par quelques *serious games* qui ont connu un grand succès et ont pu motiver les intérêts économiques de l'industrie du jeu vidéo. Il faut par exemple citer « America's Army », élaboré pour l'armée américaine en 2002 et ensuite distribué au grand public sur internet, un courrier officiel proposait alors aux meilleurs joueurs d'intégrer l'armée américaine. Il est cependant rare que les *serious games* atteignent un large public étant donné qu'ils ne disposent que rarement d'un budget élevé. Cette considération économique constitue d'ailleurs le premier frein tant pour l'élaboration que pour la diffusion des jeux sérieux. L'industrie du jeu vidéo s'appuie sur des moyens financiers et humains très importants ce qui est loin d'être le cas pour les *serious games*. La qualité d'un jeu dépend en grande partie des moyens qui sont attribués pour sa création et cette qualité impacte naturellement sur la

motivation des joueurs.

La création d'un jeu dépend également d'un savoir-faire qui n'est pas nécessairement acquis par des pédagogues c'est pourquoi il faut signaler que la création de jeux de qualité à vocation pédagogique constitue aujourd'hui un grand défi. De plus, la création d'un jeu sous-entend un ensemble de concepts à adopter qui diffère par rapport à ceux d'un manuel scolaire, il s'agit d'intégrer des mécanismes d'acquisition de connaissances à un support conçu pour le jeu. Ainsi, le contexte actuel est sans doute l'illustration d'un engouement encore timide autour des jeux sérieux, les moyens humains et matériels font défaut à ce pan de la recherche de même que toutes les qualités des jeux sérieux n'ont sans doute pas encore été révélées et prouvées.

Question de départ

Les *serious games* tentent de répondre à un besoin d'innovation tant par le support que par les méthodes pédagogiques. Il serait cependant illusoire de considérer que les *serious games* peuvent apporter une solution immédiate et parfaite aux problèmes actuels de motivation et d'intérêt des élèves. Tout d'abord, la définition d'un *serious game* est loin d'être évidente, elle semble soumise à de nombreux débats chez les chercheurs, notamment au niveau du contenu et des mécaniques de jeu. Au niveau de l'intention, les jeux sérieux tentent, en premier lieu, de répondre au problème de la motivation des élèves.

D'autres professeurs redoutent néanmoins cette « *gamification* » de l'éducation. La question de la médiation est finalement peu abordée et paraît pourtant essentielle pour les professeurs comme pour les élèves, car le jeu vidéo est un outil différent des autres outils numériques, notamment par son aspect immersif et interactionnel. Ainsi, les questions qui sont posées ici se situent essentiellement autour des apports de la médiation, son influence sur l'efficacité d'un *serious game* comme ses modalités d'application.

L'interactivité permise par le support ainsi que l'aspect ludique du jeu permettent d'attirer l'attention du jeune public. En contrepartie, cette attirance comporte le risque d'être favorisée au détriment de l'aspect pédagogique. Les *serious games* disposent-ils d'un véritable potentiel pédagogique ? En quoi la médiation peut-elle influencer positivement sur l'utilisation de ce type de support ?

Il semble que la principale problématique du *serious game* se situe au niveau de l'équilibre entre divertissement ou motivation et pédagogie active. En ce sens, un certain nombre de critères doivent être pris en compte pour la réalisation d'un jeu sérieux. Les récentes recherches exposent un ensemble de critères clés qui doivent être pris en compte par les concepteurs de *serious games*, ces critères permettent de saisir les intérêts et les contenus des jeux sérieux. Dans d'autres domaines, les recherches s'organisent autour des questions de la motivation, où les jeux semblent disposer d'un potentiel important.

Démarche de recherche

Dans l'état actuel de la recherche, les questions autour d'une plus-value pédagogique réelle du serious game demeurent pour l'instant sans réponses. Certains n'hésitent pas à condamner systématiquement le jeu sérieux (le technophobe Andrew Keen par exemple) alors que d'autres y voient automatiquement la résolution de l'ensemble des obstacles pédagogiques (Aberkane en ce qui concerne l'enseignement des mathématiques en 2008). Avant d'étudier les *serious games* dans leur potentialité pédagogique il paraît important de considérer leur situation : les jeux sérieux ne sont pas une solution miracle aux problèmes actuels liés à la pédagogie dans l'éducation, mais en contrepartie, la négation systématique d'un nouvel outil, numérique ou non, n'entraîne aucune évolution positive à long terme. Ainsi, le *serious game* doit-être à la fois limité à ce qu'il est, c'est-à-dire un outil (dans ce cadre il paraît évident qu'il doit faire l'objet d'une médiation pour reprendre les travaux de Mathieu Betton en 2011 dans son mémoire), et à la fois considéré comme une évolution technologique pouvant être exploitée dans un cadre scolaire (au même titre que les E.N.T. par exemple). Comme chaque outil, les *serious games* doivent être construits et adaptés en fonction d'un public, puis, l'atteinte des objectifs espérés dépend en grande partie des usages qui en sont faits.

Aux vues de l'ensemble des recherches concernant les *serious games*, la motivation à l'école et la pédagogie active, un point important semble être relativement peu étudié, la médiation. Dans leurs travaux, Alvarez (2007) et Djaouti (2011) semblent vouloir créer un jeu vidéo sérieux qui pourrait être utilisé par les élèves en autonomie, avec peut-être en préambule la brève intervention d'un enseignant. Pourtant, on peut s'interroger sur les possibilités réelles de mettre en œuvre un produit miracle qui permettrait dès la première utilisation une efficacité de la motivation comme de la pédagogie. De plus, Jouet a démontré dans sa thèse concernant le « minitel rose » que l'utilisation d'une technologie dépend d'une appropriation propre des individus. En effet, on imagine difficilement les élèves d'un collège utiliser parfaitement et à bon escient un ENT dès sa première utilisation. Ainsi, le jeu vidéo doit sans doute être considéré seulement comme un outil, qui nécessite une médiation conséquente, au moins lors de la phase d'apprentissage et d'appropriation de l'outil. D'ailleurs, on constate de nos jours que certains jeux vidéo

ne sont plus créés avec des règles contraignantes qui comporteraient le risque d'être détournées par les joueurs, mais au contraire avec une grande liberté d'action comme c'est le cas dans Minecraft (Mojang, 2009).

Ainsi, il s'agit dans l'étude présente de s'interroger sur l'efficacité d'un cours prenant appui sur un jeu sérieux afin que ce dernier soit conçu également par et pour les professeurs. Dans ce cadre, l'interrogation autour de l'efficacité de la médiation sera analysée. Pour se faire, on imagine donc une expérience où certains élèves pratiqueront un jeu sérieux en autonomie et d'autres avec l'aide d'une médiation.

L'hypothèse principale de cette étude concerne l'importance de la médiation pour une utilisation efficace des jeux sérieux, d'une part pour que l'élève s'approprie rapidement les techniques de jeu et d'autre part pour qu'il utilise le jeu dans le sens de l'apprentissage.

Avant d'expérimenter puis d'analyser un dispositif de médiation dans une expérience pédagogique et ludique à la fois, il convient d'observer les études déjà effectuées dans le domaine du *serious game*. Une synthèse de ces études sera utilisée avec de sélectionner un *serious game* adapté aux contraintes de l'expérimentation et surtout aux exigences relevées dans les diverses études.

Partie 1 : Etat de la question

Les recherches actuelles concernant les *serious games* se divisent en différents axes, qui s'entremêlent et se recoupent. Tout d'abord, la question de la définition d'un serious game divise les chercheurs, au niveau du support, du contenu et de la forme principalement. Ensuite, les questionnements se tournent vers la création de serious game, sur le plan des acteurs, des éléments et des conditions nécessaires au développement de jeux sérieux. Enfin, une dernière question est posée par certains autour de la pertinence des *serious games* (en matière de pédagogie essentiellement) ainsi que de leurs conditions d'utilisation en classe. Pour l'état de la question, il s'agira de prendre en compte l'ensemble des trois axes énoncés plus haut afin d'obtenir une synthèse. Cette synthèse sera utilisée afin d'élaborer une première approche sur les potentiels et les limites du *serious game*. Cette synthèse sera également suivie de la mise en place de critères « clés » constitutifs du jeu sérieux à potentiel éducatif, ces derniers seront utilisées afin de choisir un jeu sérieux adapté à une expérience en classe.

Définition

La notion de *serious game* ou jeu sérieux apparaît tout d'abord comme un oxymore. Pourtant, il suffit de se référer à Freud pour penser qu'il n'en est rien : « L'opposé du jeu n'est pas le sérieux, mais la réalité ». Clark Abt, chercheur américain, publie *Serious Game* en 1970 où il propose des exemples de jeux sur des supports non informatiques traitant des mathématiques ou des sciences humaines et destinés à être utilisés dans un cadre scolaire. L'auteur considère les *serious games* comme des jeux explicitement et intentionnellement conçus à des fins éducatives, ce qui ne les dispense pas pour autant d'être amusants. Pourtant, les jeux vidéo proposent parfois des contenus liés à la défense, la formation professionnelle ou la publicité par exemple, contenus qui ne sont pas toujours destinés à l'éducation. Ben Sawyer en 2002 lance un appel à l'utilisation des technologies du jeu vidéo pour la création de jeux sérieux. Il est rapidement suivi dans sa démarche par David Rejeski, qui, en parallèle du succès du *serious game America's Army*, marque le point de départ du courant actuel concernant les jeux sérieux sous la forme de jeux vidéo.

En France, Damien Djaouti et Julian Alvarez axent leurs recherches sur les méthodes de création des *serious games*. Julian Alvarez propose une définition des *serious games* qui décrit avec précision la complexité et les problématiques autour de ce type de support :

« Application informatique, dont l'intention initiale est de combiner, avec cohérence, à la fois des aspects sérieux (Serious) tels, de manière non exhaustive et non exclusive, l'enseignement, l'apprentissage, la communication, ou encore l'information, avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo (Game). Une telle association, qui s'opère par l'implémentation d'un "scénario pédagogique", [qui sur le plan informatique correspondrait à implémenter un habillage (sonore et graphique), une histoire et des règles idoines], a donc pour but de s'écarter du simple divertissement. Cet écart semble indexé sur la prégnance du "scénario pédagogique." »

Néanmoins, la définition de Julian Alvarez ne prend pas en compte les jeux autres que ceux sur support informatique et vidéo-ludique, qui peuvent pourtant être considérés comme des *serious games*, même s'ils sont moins nombreux aujourd'hui. Finalement, la multitude des appellations reflète le nombre conséquent d'acteurs qui s'emploient à développer ou à utiliser les *serious games* ainsi que la diversité des approches. Enfin, étant donné que la dénomination de *serious game* renvoie davantage à une notion opposée à l'amusement, Damien Djaouti propose d'employer l'expression de « jeu à vocation utilitaire » afin de préciser la finalité du jeu sérieux sans en retirer les potentialités, notamment celle de l'amusement. Ainsi, une définition simplifiée pourrait être celle de Damien Djaouti :

« Le « Serious Game » est un objet mélangeant deux dimensions : une « dimension sérieuse », renvoyant à tout type de finalité utilitaire, et une « dimension ludique », correspondant à un jeu matérialisé sur tout type de support. »

Motivation

Fabien Fenouillet (2009) regroupe différentes écoles de pensée pour tenter d'expliquer les phénomènes de la motivation. Deux théories principales ressortent de cette étude, la motivation intrinsèque et la motivation extrinsèque, la première concerne l'attrance de l'individu pour l'activité en elle-même alors que la seconde concerne l'intention de l'individu pour les conséquences de l'activité en cours, soit la récompense. Pour l'auteur, il découle de ces deux théories deux grandes clefs à la motivation : l'autodétermination et la perception de compétences. L'enseignant doit alors faire en sorte de favoriser chez l'élève l'auto-détermination tout en lui permettant de percevoir son gain de compétence.

Dans de nombreuses études, comme dans celle d'Éric Sanchez (2011), il est prouvé que les *serious games* intéressent et motivent les élèves. La motivation peut découler de différents besoins des élèves, les besoins de compétence, d'autonomie ou de reconnaissance par exemple. D'une part, le besoin de compétence augmente lorsque les élèves doivent atteindre des buts précis et ont des retours positifs (les « feedback »). Le fait de fixer des objectifs à atteindre permet au joueur de se positionner par rapport à sa compétence, il s'agit à la fois d'une quête de savoir-faire et d'une auto-évaluation de ses capacités. D'autre part, le besoin d'autonomie prend forme dans les prises de décision, dans les choix de stratégies. Enfin, le besoin de reconnaissance découle de la société de méritocratie des jeux vidéo, l'accomplissement d'une action ou d'une mission est généralement suivi d'une récompense. De plus, cet accomplissement est un fait reconnu par les pairs d'où découle une reconnaissance sociale comme le montre Maxime Coulombe (2010). Cette forme de motivation est d'autant plus importante dans les jeux multi-joueurs.

Le sentiment de liberté est un des éléments les plus importants dans un jeu vidéo, car il est un facteur principal de motivation. Les règles du jeu autorisent et limitent à la fois la liberté du joueur, ce dernier doit se sentir libre de ses choix, mais il doit en réalité être guidé et accompagné tout au long du jeu (Vygotski, 1966 : « In play the child is free, but this is an illusory freedom »). Cette liberté est contrôlée par un ensemble de règles qui fixent les limites. D'ailleurs, dans le cas d'un *serious game*, afin de ne pas dérouter les élèves, les choix et les libertés doivent être réduits. Il s'agit

une fois de plus d'obtenir un équilibre entre liberté et contrôle, les élèves doivent avoir l'impression d'être aux commandes de la situation.

Les jeux vidéo correspondent à une culture qui touche particulièrement le jeune public comme le montre par exemple Maxime Coulombe. Par une écoute sensible des attentes d'un public juvénile, la volonté des créateurs de jeu sérieux est de rénover l'image de l'école et plus généralement de l'apprentissage. Une partie de la motivation des jeunes découle sans doute de la création de repères vidéo-ludiques qui se retrouvent dans les modalités de jeu (le « *gameplay* ») ou dans les graphismes du jeu. La plupart des jeux sérieux semblent malheureusement être limités sur le plan graphique contrairement aux jeux vidéo commerciaux auxquels les jeunes sont accoutumés. Ce manque découle de la faiblesse des moyens financiers et influe naturellement sur la motivation.

Contenu et architecture

Un jeu vidéo propose une projection de la réalité selon un ensemble de mises en valeur ou au contraire d'abstraction des éléments du réel, parfois une sorte de métaphore de la réalité (comme l'exprime Éric Sanchez), pouvant prendre par exemple la forme de micro-mondes ou de simulations. D'ailleurs, les critiques de quelques professeurs envers les *serious games* portent sur les manques de facteurs ou d'éléments du réel, qui permettraient aux joueurs de transposer leur apprentissage virtuel à une situation réelle. Pourtant, le choix d'un jeu pour l'éducation ne dépend pas nécessairement de son contenu à vocation éducative, à l'exemple de *Spore* utilisé pour l'abstraction et l'esprit critique chez les jeunes, à l'encontre de la vision darwinienne de l'évolution. De plus, des chercheurs comme Thomas Reeves ou Éric Sanchez s'accordent pour dire que le contenu d'un jeu doit fournir non seulement les conditions d'une acquisition de compétence, mais aussi les raisons et l'utilité de cette acquisition. Par exemple, le jeu « *Lâchez prise* » (Centre des sciences de Montréal, 2005) développé par des universitaires canadiens met en scène quelques gestes du quotidien utiles pour le développement durable, il n'explique cependant pas en quoi le développement durable est indispensable pour l'homme. Ensuite, les décisions du « *game designer* » impactent réellement sur l'intelligence du jeu et les stratégies du joueur. Les choix de « *gameplay* » semblent influencer fortement la pédagogie et donc

l'intérêt même du jeu sérieux, c'est pourquoi il doit être considéré au même titre que le contenu instructif. De plus, pour reconnaître les actions accomplies il est essentiel que le jeu propose régulièrement des retours, qui mettent en valeur l'acquisition des compétences. Le niveau de difficulté doit également s'adapter pour que le joueur ne sente pas « incapable », mis en échec par une situation non adaptée à ses capacités.

Les retours ou « feedback » du jeu dépendent de ce que le joueur doit effectuer comme action, leur rôle est de guider les actions futures et permettre à un joueur de savoir immédiatement quelle action effectuer s'il se retrouve dans une situation déjà rencontrée. Néanmoins, Éric Sanchez précise que la récompense en jeu doit être habilement dosée afin de stimuler le joueur, elle ne doit pas être systématique pour éviter les redondances et surtout l'impression de facilité, ennemie de la motivation. De plus, le serious game doit-être à la fois limité à ce qu'il est, c'est-à-dire un outil (dans ce cadre il paraît évident qu'il doit faire l'objet d'une médiation comme le précise Mathieu Betton dans son mémoire en 2011), et à la fois considéré comme une évolution technologique pouvant être exploitée dans un cadre scolaire (au même titre que les E.N.T. par exemple).

Ainsi, le contenu pédagogique doit proposer suffisamment de possibilités et d'ouvertures afin d'être aussi complet que possible pour éviter le survol d'une thématique, ce qui semble être assez souvent le cas. De plus, le niveau du contenu doit être adapté au public visé. Finalement, l'évaluation d'un *serious game* se déroule en plusieurs temps, car les concepteurs comme les joueurs vont évaluer les dimensions « ludique » et « sérieuse » de manière différente.

Comme déjà signalé auparavant, la plupart des *serious games* sont des petits jeux, car les financements sont rares ou très éloignés des financements présents dans l'industrie du jeu vidéo. Le problème des petits jeux c'est qu'ils sont souvent incomplets du fait du financement comme du manque de temps ou de main-d'œuvre pour le développement. De fait, la richesse de contenu d'un Serious Game dépend des moyens financiers qui sont attribués pour son développement.

« La création d'un « bon jeu » est un véritable savoir professionnel » (Djaouti), qui s'acquiert avec de nombreuses années d'expérience c'est pourquoi les *serious game* possèdent encore un pouvoir d'attractivité et une réussite relativement

faible. Quelques novices se tournent alors vers une réappropriation de concepts de jeux déjà existants, d'où l'utilisation de contenus de jeu dénués de vocation pédagogique.

Applications pédagogiques

Un dernier point qui est généralement peu abordé dans les études sur les *serious games* concerne l'aspect pratique de la mise en place d'une séquence pédagogique avec un jeu vidéo. Cet aspect de la motivation concerne cette fois-ci les enseignants qui doivent rénover leur approche pédagogique pour s'adapter au jeu vidéo et doivent également disposer des moyens nécessaires à ce projet, une salle informatique par exemple. Kafai (2006) considère deux approches pédagogiques pour les *serious games*, « l'instructionnisme » et le « constructionnisme ». La première approche consiste à encadrer l'utilisation d'un jeu sérieux alors que la seconde approche consiste à construire un jeu avec les élèves, ce qui implique naturellement l'acquisition de compétences et de savoirs nécessaire à cette création. Dans cette étude, il s'agira uniquement de prendre en compte la première approche tout en essayant d'observer les modalités de mise en place d'une séquence pédagogique dans l'enseignement secondaire.

Les *serious games* sont déjà utilisés dans l'éducation nationale et internationale, soit dans le cadre d'une expérimentation à grande échelle comme dans les académies de Créteil ou d'Aix-Marseille où quelques professeurs volontaires expérimentent l'usage des jeux sérieux en classe, ou dans le cadre d'une expérience personnelle comme Idriss Aberkane (2008) utilisant les jeux populaires pour enseigner les maths. Il existe en réalité différents usages des jeux vidéo à but pédagogique en classe et également hors de la classe, certains n'étant d'ailleurs pas conçus à la base pour être utilisés de manière pédagogique. On distingue en effet les *serious games* conçus spécialement dans un but pédagogique des *serious games* provenant du remaniement d'un jeu vidéo et enfin les jeux vidéo classiques utilisés pour la pédagogie en classe.

Ecoville est un jeu pédagogique de simulation visant à mettre en pratique les règles du développement durable. Développé en 2003 par la région Rhône-Alpes, par

l'HESPUL (association spécialisée dans le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique) ainsi que l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), l'objectif de ce jeu flash est de valider et de vérifier les connaissances en matière de développement durable et d'énergie. Il propose notamment une interface d'accueil comprenant un espace enseignant et un espace élèves, avec de nombreuses ressources à télécharger. Il participe à l'éducation au développement durable pour un public de la 4e à la terminale. Il est conçu pour fonctionner sans médiateur, mais une présence est sans doute préférable pour maintenir l'élève dans une logique éducative. La prise en main est facile, mais les graphismes sont pauvres et le « gameplay » est peu attirant.

Escape From Woomera représente le cas typique d'un détournement de jeu classique en vue d'y introduire un contenu pédagogique. Il s'agit d'un « mod¹ » du jeu commercial *Half-life* sorti en 1998 et développé par Valve. Pourtant, il s'agit à l'origine d'un FPS² classique, à priori peu adapté à une utilisation pédagogique. Le principe collaboratif et peu coûteux du modding a permis aux concepteurs de créer un jeu dans le but de sensibiliser les joueurs aux conditions de détention des immigrants en Australie. Le but des concepteurs est d'amener les joueurs à porter un regard critique sur les politiques d'immigration australiennes et sur les solutions gouvernementales apportées. Ici, on note l'importance du médiateur auprès des jeunes publics étant donné la nature du sujet complexe et polémique. La qualité du moteur 3D et le « gameplay » attirant participent largement à la motivation du joueur. De plus, le contenu du jeu est assez bien fourni.

Enfin, *Spore* constitue un exemple d'utilisation détournée d'un jeu non conçu pour l'apprentissage. Sa sortie en 2008 connaît un succès commercial certain. Il s'agit d'une simulation globale allant de la naissance de la vie sur une planète au développement d'une civilisation. Certains professeurs utilisent les concepts identifiables contenus dans le jeu, comme une vision lamarckienne de l'évolution, le concept d'évolution plus général et enfin les différences entre plusieurs théories de l'évolution. Le rôle du médiateur est alors indispensable pour intégrer du contenu pédagogique à des moments clés lors de l'expérience de jeu. La motivation de l'élève

¹ Désigne un jeu vidéo créé à partir d'un autre, ou une modification du jeu original.

² First Person Shoot

est censée être au maximum, car le jeu propose une originalité et une diversification de « gameplays », cette approche comporte néanmoins le risque d'un abandon par le joueur des objectifs pédagogiques pour l'aspect ludique uniquement.

Ainsi, les jeux vidéo sérieux comme les jeux vidéo classiques sont utilisés pour l'apprentissage. Cependant, on constate que les degrés de médiation diffèrent selon la conception originelle du jeu. Alvarez et Djaouti tentent de concevoir le jeu sérieux « parfait » qui pourrait être utilisé en autonomie alors qu'Aberkane tente de se réapproprier des jeux déjà adoptés par le public dans le but d'enseigner les mathématiques. Ce dernier, dans une étude, compare la compréhension et l'utilisation des mathématiques dans deux jeux vidéo et pour deux étudiants, l'un ayant pratiqué les jeux, l'autre non. Il constate que la compréhension et la motivation sont présentes chez les deux joueurs et insiste sur la nécessité d'une « pédagogie ascendante basée sur l'acquisition de règles et la détermination de leur champ des possibles ». Cependant, malgré le succès de son expérience, il est probable que ce genre de pratique tout à fait adaptée aux mathématiques mais en revanche difficile à mettre en œuvre avec un contenu pédagogique en sciences humaines par exemple.

Conclusion de l'état de la question

Le *serious game* ne possède pas encore une définition stable. Il dispose néanmoins de nombreux potentiels alors que les critiques concernant les jeux vidéo s'amenuisent progressivement dans la sphère scientifique. Dans un *serious game*, la problématique principale concerne l'alchimie idéale entre les compétences de design et de conceptions provenant de l'industrie du jeu vidéo et les compétences pédagogiques des enseignants ; ce qui représente finalement l'équilibre entre motivation et instruction. Il semble que cette problématique ne soit pas encore résolue, ce qui n'empêche pas pour autant l'usage de jeux vidéo par les professeurs. Ces usages se divisent en trois catégories : l'usage de *serious games* classiques, prévus pour l'enseignement, l'usage de jeux vidéo remaniés afin d'y instaurer un contenu pédagogique, et enfin les jeux vidéo classiques, réappropriés par certains professeurs pour un usage en classe. Le *serious game* ne semble pas être un concurrent au professeur, mais bien un outil supplémentaire dont toutes les potentialités n'ont pas encore été révélées.

Partie 2 : Méthodologie

Dans le cadre de cette étude, le *serious game*, considéré désormais comme un outil, nécessite néanmoins d'être défini avec précision. En s'appuyant sur les recherches déjà effectuées ainsi que sur les théories déjà existantes, il s'agira de tenter de définir le « genre » *serious game* sous la forme d'un ensemble de critères clés. Ensuite, à partir d'une sélection de « véritables » jeux sérieux, l'étude se concentrera sur l'existence ou non d'une plus-value pédagogique dans le cadre d'une médiation, d'une appropriation contrôlée de l'outil. En revanche, la non moins intéressante étude concernant la création ou les outils de création d'un *serious game* ne sera pas entreprise.

Aux vues des théories et des expériences déjà effectuées par les chercheurs, il paraît intéressant d'obtenir une synthèse sous forme de critères clés permettant de définir et de déterminer un *serious game* adapté à un public du secondaire ainsi qu'au choix d'une médiation ou non. Un certain nombre de critères se dégagent en effet de l'état de la question pour représenter un *serious game* efficace et adapté ; des critères impactant sur la motivation (graphismes, esthétique globale, « gameplay » attirant), une liberté en jeu importante mais maîtrisée, une jouabilité abordable avec des techniques de jeu dont l'acquisition est aisée, un équilibre des récompenses en jeu et enfin des connaissances cohérentes et adaptées à un public, validées et proposant des extensions. Ces critères seront utilisés afin de sélectionner un jeu sérieux pour mener l'expérience de recherche.

Sélection d'un *serious game*

Afin de réaliser une étude empirique qui puisse avoir une valeur scientifique, le dispositif de recueil des données et d'observation se déroulera en plusieurs étapes. Une grille d'analyse peut être élaborée puis utilisée pour analyser un corpus de jeux. Ces jeux contiendront des jeux à vocation sérieuse, mais également des jeux à vocation ludique utilisés par des enseignants pour l'apprentissage. Pour trouver des *serious games*, en français de préférence, il est notamment intéressant d'utiliser un site de classification collaborative du *serious game* serious.gameclassification.com

(initié en 2006 par Alvarez et Djaouti), qui classe notamment par « *gameplay* », intentions, domaine d'application et public visé.

Il s'agit donc de sélectionner un jeu sérieux qui sera sélectionné selon les les critères précédemment énoncés ici davantage détaillés :

- Critère de motivation établi suivant l'esthétique, suivant le « *gameplay* ».
- Critère de jouabilité établi suivant la prise en main du jeu, la facilité de compréhension des techniques de jeu. (Il faut néanmoins émettre une réserve sur ce critère en précisant que la facilité de compréhension des techniques de jeu ne signifie pas nécessairement des techniques aisées, il peut s'agir de techniques complexes, mais dont l'apprentissage est progressif ou assisté lors de la première prise en main par exemple. On peut d'ailleurs supposer que l'acquisition de techniques complexes développe d'autres intelligences ou que ces techniques puissent être transposables dans d'autres contextes étrangers du jeu vidéo.)
- Critère de validation et de niveau des connaissances : des connaissances avérées et d'un niveau adapté au secondaire.
- Critère d'exhaustivité des connaissances : un jeu complet sur un sujet comprenant l'ensemble des connaissances, et non pas un simple survol.
- Critère de récompenses mesurées : la récompense est nécessaire, elle n'est pas systématique, sa graduation permet de soutenir la motivation.
- Critère de liberté mesurée : la liberté est suffisamment grande pour attirer le joueur, mais cependant contrôlée par le programme, une sorte d'illusion de liberté.

Dans cette démarche de sélection d'un serious game et suivant les critères utilisés, il paraît impossible d'être totalement objectif. L'esthétique et les graphismes sont sans doute une affaire de goût tandis que l'appréciation du « *gameplay* » dépend de chacun. Néanmoins, la sélection a été effectuée en collaboration avec d'autres joueurs de jeux vidéo ce qui permet de croiser les points de vues.

Ensuite, le constat regrettable, mais attendu est que les meilleurs *serious games* ne se trouvent pas en Français, mais en langue anglaise ce qui pose problème pour une évaluation lors de l'expérimentation portant sur le contenu et non la forme.

Il serait possible d'imaginer un apprentissage multiple qui comprendrait également l'anglais, mais ce n'est pas l'étude envisagée ici, de plus cela compliquerait grandement l'analyse des acquisitions des connaissances. Ainsi, il est indispensable de sélectionner un jeu sérieux en français.

D'autres facteurs s'opposent à une sélection plus large. Certains jeux paraissent tout à fait adaptés mais sont payants, d'autres ne sont plus disponibles sur internet, probablement abandonnés. Finalement, la sélection est loin d'être aussi empirique qu'elle aurait dû être à cause des limites techniques et matérielles.

Science en jeu

Un jeu en particulier à réuni de bons points dans de nombreux critères de sélection et s'est largement démarqué des autres, il s'agit de *Science en jeu*. Le projet a été développé par CREO au Québec après que ces derniers aient déjà créé d'autres jeux sérieux. L'expérience leur a sans doute permis de connaître les points importants pour une réalisation efficace. Le jeu est gratuit, accessible à tous à tout moment et dispose de nombreux atouts.

Tout d'abord, il s'agit d'un modèle de jeu très prisé par la jeunesse qui leur permet d'incarner un avatar et de le faire évoluer grâce à un système de points d'expérience. À ceci s'ajoute un certain nombre de fonctionnalités qui ne servent pas l'instruction mais la motivation, par exemple pouvoir personnaliser son personnage en changeant ses vêtements. Le jeu propose donc un système d'expérience et de niveaux ainsi qu'un système de monnaie. De plus, l'impression de liberté est très bien gérée par un avatar qui peut explorer chaque recoin de la carte, les créateurs ont d'ailleurs très bien réussi l'impression de grandeur du monde alors que celui-ci est en réalité assez restreint. Le jeu dispose de plus de fonctionnalités du web 2.0 en proposant des votes pour chaque mini-jeu différent, ce qui permet aux joueurs de prendre part à l'évolution du jeu. Il faut également préciser que le grand atout de ce jeu est l'aspect multi-joueurs en ligne, les joueurs peuvent jouer ensemble et comparer leurs résultats, une zone de chat étant également prévue. Ici c'est bien la reconnaissance des pairs qui est visée.

En revanche, il faut préciser que les intentions du jeu ne s'articulent pas nécessairement avec une expérience sous la forme d'une médiation. Le jeu est conçu

pour que les joueurs puissent jouer en autonomie. Il s'agit d'une démarche de complément aux apprentissages de base dans les sciences, une culture scientifique destinée à un jeune public motivé et déjà fortement attiré par les sciences. Cependant, l'absence de scénario pédagogique dans le jeu permet la création d'un scénario par l'enseignant et de fait offre la possibilité d'une utilisation personnalisée du jeu, d'une utilisation en classe où le contenu peut être déterminé.

Au niveau de la pédagogie, tout est prévu pour que le joueur accède à un contenu très large. Il existe de nombreux mini-jeux, tous réclament une attention et permettent l'acquisition de connaissances. À la fin de chaque jeu, une évaluation est proposée, mais elle n'est pas obligatoire, ainsi les contraintes du joueur sont diminuées, l'important étant de conserver le plaisir de jeu. Les récompenses sont néanmoins distribuées au joueur pour chaque bonne réponse, ces dernières permettent d'évoluer dans le jeu. De plus, chaque contenu en jeu donne accès à un contenu encore plus important en ligne, généralement sous la forme d'articles. Les concepteurs semblent également très attentifs à l'évolution du jeu et proposent régulièrement de nouveaux contenus sous la forme de jeux ou autres.

Sélection d'un échantillon de testeurs

Il faut maintenant déterminer un échantillon de testeurs. Afin de répondre aux exigences empiriques, une dizaine ou une quinzaine d'élèves du secondaire effectueront l'expérience. Il serait souhaitable d'effectuer une distinction préalable entre les élèves pratiquant régulièrement des jeux vidéo et ceux qui n'ont pas ou peu d'expérience dans le jeu vidéo, on pourrait également envisager un échantillon qui reflète l'ensemble des niveaux scolaires de la classe ou de l'établissement afin d'obtenir un public hétérogène.

L'expérience débutera par le jeu, elle sera suivie d'un questionnaire qui concernera à la fois l'expérience dans le jeu et à la fois les possibles acquisitions de connaissances. La moitié des expériences seront effectuées avec une médiation qui prendra la forme d'un accompagnement dans le jeu tout au long de la partie alors que l'autre moitié des élèves jouera en autonomie. Le temps de jeu dépendra du temps total qui me sera accordé par les élèves et surtout par la direction de l'établissement,

l'idéal serait au moins 50 ou 60 minutes par élèves pour l'ensemble de l'expérience. Il serait également intéressant d'effectuer le test évaluatif des connaissances quelques heures après l'expérience de jeu afin d'observer non seulement la quantité d'acquisitions, mais également la qualité. Ce test permettra donc d'évaluer l'efficacité du *serious game* à transmettre des connaissances de façon durable, efficacité qui sera sans doute nuancée par la médiation ainsi que par l'expérience des élèves dans le jeu vidéo et par leur niveau d'adaptation et de connaissance général.

La dernière étape de l'expérience souhaitable serait un entretien individuel avec les joueurs. Il s'agira globalement d'évaluer leur motivation lors de l'expérience et leurs différentes impressions concernant l'expérience du jeu et de l'apprentissage. On peut par exemple apprécier la motivation, la compréhension du jeu, le point de vue de l'élève vis-à-vis de la médiation, de l'apprentissage et ses réactions suite à la révélation de sa note d'évaluation.

Suite à l'expérience, il semble également intéressant d'observer le taux d'exploration moyen du jeu par les élèves et de comparer le contenu de cette exploration au contenu d'un cours traditionnel avec la même échelle de temps.

Avant d'effectuer cette expérience avec les élèves, il paraît intéressant de tester et de régler le dispositif expérimental. Pour l'année universitaire 2011-2012, je demande donc à quelques cobayes volontaires de la classe de bien vouloir se prêter à l'expérience. Un plus petit échantillon de l'ordre de quatre étudiants devrait suffire afin de pouvoir éventuellement remodeler le dispositif de recueil de données et d'observation. Il est également envisageable que d'autres possibilités d'observations émergent de cette première expérience. C'est pourquoi les différentes étapes seront organisées exactement selon les critères prévus pour les élèves du secondaire.

Mise en place d'un dispositif de médiation

La médiation consiste à accompagner le joueur pour qu'il acquière plus rapidement les mécanismes de jeu, pour le rassurer afin qu'il ne soit pas perdu, particulièrement s'il s'agit d'un joueur occasionnel. Tous les participants à l'expérience seront néanmoins guidés jusqu'à l'entrée du jeu c'est-à-dire pour les inscriptions en ligne. Ensuite, il s'agit d'expliquer les techniques du jeu, la façon de le prendre en main, le but du jeu, et bien entendu de guider l'élève sans lui donner les réponses, à l'exemple d'un cours traditionnel. Finalement, le médiateur est présent tout au long du jeu afin de guider le joueur, mais également de répondre à ses questions comme dans un cours traditionnel. Un tableau en annexe récapitule chacune des actions et des objectifs de l'expérimentation.

Évaluation de l'expérience

Au premier abord, il paraît assez difficile d'élaborer une évaluation pour ce jeu étant donné la taille de son contenu. En effet, il est impossible pour un élève de visiter l'ensemble du jeu sur une période courte. Ainsi, dans le cadre de l'expérience en autonomie, il est indispensable de donner quelques consignes à l'élève afin de le limiter à une zone du jeu. Le questionnaire évaluatif de fin d'expérience se limitera donc à une petite partie du jeu. Néanmoins, étant donné que l'élève aura créé un compte sur le jeu, il aura tout le loisir d'y retourner après coup. De plus, le jeu étant visiblement conçu en vue de l'autonomie des joueurs, le constat de l'efficacité ou non d'un accompagnement lors de l'expérience sera d'autant plus probant. L'expérience se limitera à 30 minutes, ce qui permet au joueur de visionner une bonne partie des différents aspects du jeu et en même temps de ne pas se lasser.

Pour les consignes, il semble intéressant de donner à l'élève des objectifs pédagogiques et des objectifs ludiques, pour que l'élève puisse en quelques minutes découvrir la plupart des possibilités du jeu et éventuellement être séduit par ce dernier. Il s'agit finalement d'une forme de scénario pédagogique, complété uniquement lors d'une expérience avec médiation.

Consignes

- Toujours répondre aux questions du jeu.
- Sur le port de l'île d'entrée, consulter la première nouvelle de la borne « info science ».
- Se rendre au café scientifique et débattre sur les valeurs de la science.
- Se rendre à la place centrale, entrer dans le magasin, acheter une potion lumineuse et l'utiliser.
- Retourner au port, prendre le bateau pour se rendre sur l'île « Génomia ».
- Parler au fermier « Cataga » et répondre à ses questions.
- Ouvrir le « ski-phone », consulter mes messages et répondre aux éventuelles demandes en amis ainsi qu'aux questions de « Ski-Jack ».

Questionnaire

Le jeu propose un système intégré évaluatif. En observant le score de chaque élève on pourra alors comparer les résultats entre ceux habitués des jeux vidéo, ceux qui ont été aidés par une médiation avec ceux non pratiquants réguliers de jeux vidéo et ceux laissés en autonomie. Ces scores reflèteront non seulement la capacité des joueurs à intégrer des notions, mais également la vitesse à laquelle ils le font.

Dans le questionnaire proposé à la suite de l'expérience, il s'agira principalement d'étudier les impressions des participants. On pourra revenir brièvement sur les acquisitions de connaissances par une question simple.

- As-tu apprécié cette expérience ?
- Préfères-tu un cours traditionnel ?
- As-tu l'impression d'avoir appris des choses ?
- Qu'as-tu appris ?
- Jouerais-tu chez toi à ce jeu ?
- Imaginerais-tu des cours sur jeux vidéo ?

Partie 3 : Présentation des résultats

Premiers recueils d'informations sur les étudiants

Un premier recueil d'information a donc été effectué sur 4 universitaires, 2 étant des joueurs avisés de jeux vidéo, 2 étant débutant voire même étrangers aux jeux vidéo. Dans chaque couple de joueurs, l'un a reçu une médiation sous forme d'apprentissage des techniques du jeu et de guide tout au long de l'expérience, l'autre non. Par conséquent, les premiers résultats n'ont pour le moment pas de valeur scientifique mais sont néanmoins utiles afin d'effectuer de premières analyses. Cette expérience précoce permet également un retour sur la méthodologie et sur la mise en pratique d'une séance pédagogique autour d'un jeu sérieux.

Les premiers résultats confirment certaines hypothèses de départ. D'une part, la prise en main d'un jeu sérieux est bien plus difficile pour un joueur en autonomie, la médiation semble alors indispensable dans le cadre d'une activité pédagogique en classe. En revanche, on constate comme prévu que la médiation n'influe pas sur l'acquisition des techniques du jeu pour les joueurs avisés, en effet le joueur en autonomie n'a eu aucun mal à s'approprier rapidement les commandes du jeu, peut-être même avec plus de rapidité que l'autre. Ce phénomène s'explique sans doute par le fait que la médiation atténue la liberté du joueur, le fil conducteur du médiateur limite la curiosité, le joueur est contraint et frustré, sa motivation est alors diminuée. Ainsi, il semble que la médiation doive se limiter à une explication précise et concise des techniques de jeu, en laissant ensuite le joueur s'imprégner en intimité de l'atmosphère du jeu. On peut néanmoins envisager de répondre au joueur lorsque celui-ci en formule la demande. D'autre part, la curiosité des joueurs est partagée, elle dépend sans doute du moment où des conditions de jeu ainsi que de l'envie d'effectuer cette expérience.

Le questionnaire de fin est utilisé lors d'un entretien. On constate que la simplicité des questions permet parfois le développement de la réponse. L'ensemble des joueurs a plutôt apprécié l'expérience. En revanche, pour l'introduction de cours avec *serious games*, les avis sont partagés : les joueurs réguliers de jeux vidéo sont

plutôt pour cette idée alors que les non-joueurs de jeux vidéo sont plutôt réticents à cette idée. Paradoxalement, les non-joueurs de jeux vidéo envisagent volontiers de jouer à ce jeu chez eux alors que les joueurs réguliers préfèrent un jeu essentiellement ludique. En ce qui concerne l'acquisition de savoirs, la totalité des joueurs parvient à se remémorer au moins une connaissance transmise par le jeu. Le système évaluatif du jeu a néanmoins démontré qu'une acquisition rapide des techniques de jeu ainsi qu'une acclimatation rapide à l'atmosphère du jeu permet des apprentissages plus rapides et plus efficaces. On remarque également que l'acquisition des connaissances devient plus solide lorsque le médiateur insiste sur les points importants, par une répétition ou par une remarque par exemple.

Expérience serious game avec une classe de seconde générale

L'expérience en classe a été menée sur 22 élèves de seconde. Il n'a pas été possible de sélectionner au préalable les élèves selon leur niveau de maîtrise des jeux vidéo, pour des raisons évidentes d'emploi du temps. Il n'a pas non plus été possible d'obtenir des groupes de niveau scolaire homogènes pour les mêmes raisons. Néanmoins, l'expérience des joueurs est prise en compte dans l'analyse. Les élèves ne se connaissaient pas, ce qui a permis d'éviter un certain nombre de biais. En revanche, les élèves se connaissaient entre eux et ont pu communiquer, notamment lors de la séance sans médiation.

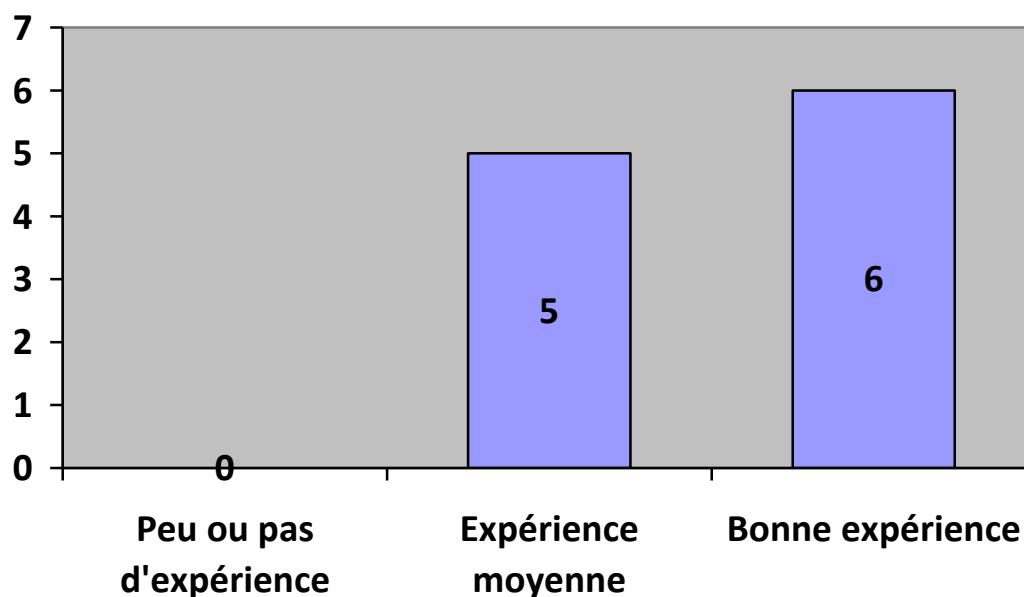
L'analyse se déroule en trois temps : un temps pour l'expérience avec médiation, un temps pour l'expérience sans médiation et un dernier temps pour la comparaison des deux expériences. Les critères principaux pris en compte pour l'analyse sont la motivation (étudiée selon les observations mais également selon les impressions des élèves), l'expérience dans les jeux vidéo classiques, la vitesse et la qualité de l'acquisition des techniques de jeu (étudiée essentiellement selon les observations), la concentration ou la faculté des élèves à se focaliser sur le contenu du jeu, et enfin les résultats en jeu qui donnent un aperçu de la quantité du contenu exploré. Le nombre de neurones (N) correspond en réalité au niveau d'exploration du jeu alors que le nombre de pièces (T) correspond davantage au nombre de bonnes réponses obtenues. Il faut néanmoins préciser que le contenu exploré ne correspond en rien à un contenu qui a été acquis, le système du jeu est construit de façon à rappeler sous forme de questions les connaissances rencontrées mais même des réponses justes ne signifient pas une acquisition à long terme de connaissances.

Ensuite, pour des raisons d'emploi du temps une fois de plus, il n'a pas été possible d'entendre les élèves à la suite de l'expérience pour recueillir leurs impressions et pour tenter d'évaluer une éventuelle acquisition de connaissance. Heureusement, le questionnaire semble largement compenser ce manque en amenant de nombreuses informations exploitables.

Séance avec médiation : 11 élèves

Expérience en nombre de joueurs lors de la séance avec médiation :

Lors de la première séance, aucun joueur n'est faiblement ou non expérimenté, 5 joueurs ont une expérience moyenne et 6 joueurs ont une bonne expérience. Il s'agit donc d'un groupe d'élèves qui semble ne pas comporter de difficultés particulières d'adaptation.



Motivation

La motivation est assez bonne dans l'ensemble. Les élèves commencent même à jouer ensemble à la fin, ils se donnent des objectifs communs. L'enthousiasme semble être dédié aux mécaniques de jeu, aux avatars qui sont personnalisables mais surtout aux récompenses que sont le score, le niveau du personnage et la monnaie. Il apparaît que les connaissances scientifiques contenues dans le jeu n'attirent pas spécialement les élèves, certains lisent avec attention mais semblent davantage motivés par la récompense qui vient à la suite, d'autres ne lisent pas et cliquent n'importe où en quête seulement de la récompense. Certains continuent à jouer même quand on leur indique que c'est la fin de l'expérience, ils apprécient manifestement le jeu.

Acquisition des techniques de jeu

L'acquisition des techniques de jeu est extrêmement rapide, les élèves ne semblent pas avoir besoin d'aide pour savoir comment utiliser le jeu. Ils ont en revanche besoin d'aide pour leurs déplacements et pour trouver certains éléments déterminants dans le décor. En fait, ils désirent de l'aide en rapport avec les consignes mais pas pour le jeu en lui-même.

Résultats en jeu

Les résultats en jeu ne sont pas tous valables car certains répondent au hasard aux questions posées par le jeu, ils souhaitent juste passer les tableaux rapidement pour arriver au plus vite à la fin des consignes ou pour avoir un score plus important. En conséquence, deux résultats sont plus imposants que les autres : un élève n'a pas suivis les consignes malgré mes exigences continues, un autre n'a pas signifié son aboutissement à temps.

Les consignes permettent l'acquisition de 250 N (neurones) au maximum, le nombre de pièces obtenues dans le jeu (T) dépend de la quantité de bonne réponse, les résultats sont assez hétérogènes entre ceux qui lisent en totalité et ceux qui font semblant de lire et passent rapidement. Si en eux-mêmes les scores n'ont pas réellement d'importance ils permettent de constater que le contenu exploré ainsi que le taux de bonne réponse est très différent d'un élève à un autre et cela malgré l'aide que leur apporte la médiation tout au long de l'expérience, par l'observation du médiateur mais aussi à la demande des élèves. Il semblerait donc que la médiation ne soit pas suffisamment efficace pour mettre les élèves au même niveau d'exploration et d'apprentissage.

Tableau récapitulatif des scores lors de la séance avec médiation :

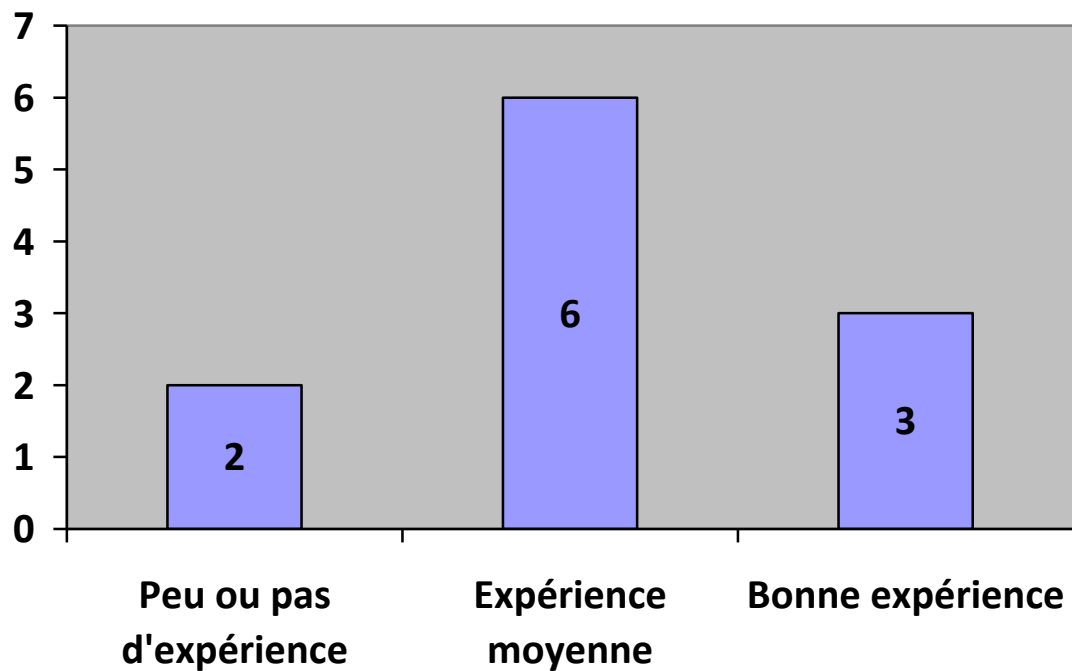
N° des joueurs	Nombre de neurones obtenus (N)	Nombre de pièces de monnaie obtenues (T)
1	1000	150
2	750	50
3	250	40
4	100	40
5	250	100
6	100	140
7	250	155
8	250	145
9	100	45
10	250	140
11	250	145
Moyenne	322	105

Concentration

La concentration pour les élèves paraît difficile au début de l'expérience mais semble s'améliorer au fil de la séance, ces derniers sont peu à peu absorbés par le jeu. Il faut néanmoins préciser que la concentration dépend en grande partie de l'autorité du professeur et de la façon dont l'expérience est présentée. Etant donné que je suis un professeur débutant, l'expérience a sans doute été légèrement biaisée par certaines maladresses de médiation, lors de l'explication des consignes comme dans le cours de l'expérience. En revanche, les élèves sont concentrés à la fin de l'heure voire même captés par le jeu ce qui pose des difficultés pour leur faire répondre au questionnaire. Finalement, le jeu semble de lui-même disposer des atouts pour jouer sur la concentration des élèves sans qu'une médiation soit nécessaire, cette dernière ayant même pour effet de déconcentrer les élèves déjà investis dans l'expérience.

Séance sans médiation : 11 élèves**Expérience en nombre de joueurs lors de la séance sans médiation :**

Lors de la seconde séance sans médiation, 2 élèves sont novices dans les jeux vidéo, 6 élèves sont moyennement expérimentés et 3 sont très expérimentés. Ainsi, le public de la seconde séance est globalement moins expérimenté qu'à la première mais les élèves doivent pourtant avancer d'eux-mêmes à travers le jeu. Le médiateur ne répond à aucune question concernant le jeu.



Motivation

Une fois de plus, le système de récompense du jeu suscite l'enthousiasme chez les élèves, de même que les avatars et que l'univers du jeu en général. Les élèves en autonomie sont directement captés par le jeu, ils semblent très largement motivés. Vers la fin de la séance, à mon grand étonnement, un élève consulte même le site des créateurs du jeu pour se renseigner sur les enjeux liés à la création de ce jeu. On peut penser que l'absence de médiation favorise chez les élèves un comportement d'attirance, car le jeu se démarque complètement d'un cours régulier.

Acquisition des techniques de jeu

L'acquisition des techniques de jeu est immédiate, elle est même plus rapide qu'avec le groupe en médiation, les élèves n'ont aucune difficulté à se diriger, à trouver les éléments du décor dont ils ont besoin. Il semble ici qu'une médiation aurait été inutile.

Résultats en jeu

Cinq élèves ont oublié de se signaler lorsqu'ils ont terminé la consigne alors qu'un élève novice n'a pas eu le temps de terminer les consignes. Six élèves se sont signalés lorsqu'ils ont terminé les consignes.

Les scores reflètent en grande partie une dispersion lors de l'exercice, les élèves ont probablement respecté les consignes mais se sont dispersés à plusieurs reprises lors de l'expérience. En revanche, malgré ce non-respect des consignes, les élèves explorent un contenu bien plus important que ceux qui ont reçu une médiation. Il semblerait que les élèves soient davantage attirés et motivés par le jeu sans la médiation, ou autrement dit sans la pression constante d'un professeur.

Tableau récapitulatif des scores lors de la séance sans médiation :

N° des joueurs	Nombre de neurones obtenus (N)	Nombre de pièces de monnaie obtenues (T)
1	100	35
2	1000	340
3	250	50
4	1000	435
5	500	135
6	1000	375
7	1000	50
8	1000	220
9	500	250
10	1000	325
11	50	10
Moyenne	672	202

Concentration

La concentration est immédiate et surprenante, les élèves semblent captivés par le jeu et ne souhaitent pas s'arrêter. La concentration paraît plus importante qu'avec le groupe en médiation, comme si finalement la médiation ponctuelle dans l'expérience venait interrompre la concentration des utilisateurs du jeu. Il faut néanmoins préciser que cette concentration vient peut-être de l'attention naturelle des élèves, qui paraît plus importante dans ce groupe que dans le groupe précédent. En revanche, la concentration et la captation par le jeu est telle qu'un bon nombre d'élèves oublie de se signaler lorsqu'il a terminé l'exercice et continue à jouer, entraînant donc des scores élevés, qui dépassent le cadre prévu. Il semblerait que les élèves lisent davantage les documents du jeu. La concentration diminue légèrement en fin d'heure mais les élèves ont alors terminé les consignes depuis un certain temps.

Partie 4 : Discussion

Dépouillement des questionnaires

Pour cette partie, les questionnaires sont dépouillés en commun car ils concernent l'expérience *serious game* en général et non pas la distinction entre séance avec médiation et séance sans médiation, sauf sur la question de restitution des connaissances qui a déjà été traitée.

Appréciation de l'expérience

Les élèves utilisent différents termes pour rendre compte de leur expérience, certains sont positifs et d'autres moins nombreux sont plutôt négatifs. Les testeurs sont notamment satisfaits de l'expérience pour l'originalité, le goût de la compétition, l'idée de l'éducation par le jeu, l'amélioration de leur culture générale, l'apprentissage des sciences, la richesse de l'information, certains parlent même d'une expérience individuelle enrichissante. Les élèves affirment que leur attention est retenue davantage que lors d'un cours traditionnel. En revanche, deux élèves n'ont pas apprécié l'expérience, ils se sont ennuyés et regrettent le format du cours traditionnel.

Comparaison à un cours traditionnel

La plupart des élèves disent être motivés par le jeu, par l'amusement et le divertissement. Néanmoins, d'autres préfèrent des cours traditionnels n'étant pas « adeptes de l'informatique » selon leurs propres mots. D'autres encore pensent qu'il est difficile voire impossible de remplacer les cours traditionnels par des cours s'appuyant sur un support jeu sérieux. Quelques élèves regretteraient le fait de ne pas pouvoir écrire et d'être obligés de taper un cours sur l'ordinateur. D'autres regrettent le manque d'approfondissement des connaissances, le fait de ne pas pouvoir poser des questions à un professeur. Un élève est perturbé par l'absence de structuration des connaissances, le système non linéaire du jeu ne convient pas selon lui à un apprentissage efficace.

Impression d'apprentissage

L'impression est parfois bonne mais lorsqu'il est demandé aux élèves dans le questionnaire de restituer certaines connaissances cela paraît beaucoup plus difficile. Certains élèves ont retenu quelques connaissances mais étant donné l'absence de contexte et la dissémination des connaissances, il paraît difficile pour les élèves d'acquérir des connaissances à long terme avec une si petite expérience dans le jeu. Il est sans doute envisageable d'apprendre davantage sur les sciences en consacrant plus de temps au jeu mais il s'agirait davantage d'une culture scientifique que de savoirs fondamentaux. Le jeu ne propose en effet généralement que des informations attractives et il ne s'agit de noyer le joueur avec des savoirs fondamentaux pouvant paraître moins attirants, comme par exemple la formule stricte d'un théorème de mathématique.

Volonté de jouer chez soi

Les élèves sont dans l'ensemble motivés pour essayer à nouveau le jeu sérieux chez eux. En revanche, certains ne souhaitent pas jouer à ce type de jeu chez eux et préfèrent des jeux essentiellement ludiques, il s'agit des joueurs déjà expérimentés dans les jeux vidéo. Il semblerait donc que le jeu sérieux ne puissent pas prendre le dessus sur le ludique, qu'il faille le proposer dans un cadre réglementé pour qu'il connaisse le succès.

Comparaison des deux séances

Il semblerait que les joueurs novices soient davantage attirés par le jeu. Cela s'explique sans doute par la méconnaissance des jeux traditionnels, davantage travaillés au niveau des techniques de jeu ou des graphismes. Ainsi, cela semble confirmer l'aspect motivationnel et attractif des jeux vidéo mais cet aspect est à nuancer pour les joueurs déjà expérimentés, qui deviennent un public plus difficile à motiver étant donné qu'ils connaissent et jouent déjà à des jeux bien plus travaillés sur des critères essentiellement ludiques.

Ensuite, il est assez difficile de comparer l'exploration moyenne du jeu avec le contenu moyen d'un cours traditionnel, surtout s'il s'agit de prendre en compte ce que

les élèves retiennent au final. Il apparaît sans doute que d'une part il s'agit d'un contenu différent, qui sera approprié d'une manière complètement différente et que d'autre part l'absence de structure des connaissances est certainement un frein à une acquisition solide.

Lors de l'expérience sans médiation, un élève s'inquiète du manque d'interaction entre les individus, son inquiétude concerne le fait de devoir être isolé face à un écran d'ordinateur et de ne pas interagir entre élèves ou avec le professeur. En effet, la plupart des jeux actuels se jouent à plusieurs alors que les jeux qui se jouent en solitaire deviennent plus rares. Dans *Sciences en Jeu*, l'aspect multi joueur n'a quasiment pas d'intérêt, il n'y a pas de système de coopération mais seulement un univers qui est partagé avec un système de communication peu développé. Ainsi, les élèves ne retrouvent pas un partage d'une expérience en jeu comme ils en ont l'habitude. Il s'agit sans doute là d'un aspect à travailler pour les futurs créateurs de jeux sérieux.

Finalement, il semble que la médiation ne soit pas adaptée à ce type de jeu, conçus pour l'autonomie des joueurs et intrinsèquement inappropriés à des interventions régulières. Les jeux vidéo subissent régulièrement la critique d'être immersifs et il est facile de constater qu'ici il s'agit également d'une captation importante de l'attention du public. Cette attention n'est pas nécessairement néfaste mais elle s'oppose clairement à des interactions régulières entre professeurs et élèves, voire entre élèves. En revanche, il est possible d'étudier la médiation ou l'utilisation de jeux sérieux en classe avec d'autres jeux qui proposeraient toujours les qualités de *Science en jeu* tout en étant dédié à une pratique interactionnelle entre jeu, élève et enseignant.

Conclusion générale

Depuis l'explosion de des jeux vidéo et surtout depuis le constat de l'attirance des jeunes publics vers ce nouvel art, il paraît légitime que les pédagogues s'intéressent fortement aux jeux vidéo en tant que support potentiel à l'apprentissage.

Bien que cette étude se base uniquement sur un seul jeu sérieux, néanmoins sélectionné selon des critères correspondant à la motivation des joueurs, il semblerait que la médiation soit totalement inefficace à rendre le jeu plus efficient dans sa dimension pédagogique. De plus, et cela à l'opposé de l'hypothèse de départ, la médiation semble se poser comme un frein à l'apprentissage. Cette dernière vient interrompre la concentration des élèves lors de l'exercice alors que les élèves ne semblent avoir aucune difficulté pour prendre en main le jeu. Les quelques élèves novices peuvent éventuellement avoir besoin d'aide au départ pour l'acquisition des techniques de jeu mais ils sont ici peu nombreux dans une classe de seconde générale. Pourtant, la motivation des élèves novices et moyennement expérimentés semble être la plus grande.

Ainsi, le jeu sérieux disposerait éventuellement d'un potentiel pédagogique chez les élèves qui sont le moins habitués à ce type de support alors que la médiation apparaît comme contradictoire à l'expérience du jeu. Ces deux écueils limitent largement les possibilités d'utilisation en classe d'un jeu sérieux type *Science en jeu*.

En revanche, le *serious game* peut davantage être considéré comme un complément à des apprentissages fondamentaux. C'est sans doute pourquoi *Science en jeu* a été conçu pour jouer en autonomie et propose des contenus basés essentiellement sur la culture scientifique. L'architecture du monde permet aux enseignants de créer eux-mêmes un scénario pédagogique adapté à leurs besoins, il s'agit ici sans doute d'une piste intéressante pour les futurs jeux sérieux : un contenu important liés aux programmes et un support permettant de naviguer aisément entre chaque contenus.

Ainsi, ce type de jeu, en l'état actuel, possède certaines qualités qui peuvent notamment être exploités dans les CDI en complément des apprentissages, dans l'idée d'éveiller la curiosité des élèves et de leur proposer un autre type de support, pouvant notamment désacraliser le rapport à la connaissance et donner du sens aux apprentissages.

Bibliographie

ABERKANE Idriss, Détournement du jeu vidéo à des fins pédagogiques : l'affect, l'acquisition de règle et la compréhension d'un système de règle, 2005, 9 p., [en ligne] [consulté le 04/03/2012], URL :

http://math.unipa.it/~grim/cieaem/cieaem57_aberkane_idriss.pdf

ABT C. Clark, *Serious game*, University Press of America, 1970, 176 p.

ALVAREZ Julian, Du jeu vidéo au *Serious game*, approches culturelle, pragmatique et formelle, thèse de doctorat, université de Toulouse II et III, 2007, 445 p.

ALVAREZ Julian, DJAOUTI Damien, Introduction au *Serious game*, France : Questions théoriques, 2010, 227 p.

BETTON, Mathieu, *Serious game VS pédagogie active*, mémoire de master 2 IUFM Saint-Agnes, Toulouse, 2011, 46 p.

COULOMBE Maxime, *Le monde sans fin des jeux vidéo*, Paris : Presses universitaires de France, 2010, 151 p.

DJAOUTI Damien, *Serious Game Design Considérations théoriques et techniques sur la création de jeux vidéo à vocation utilitaire* [en ligne], Thèse de doctorat, 2011, [consulté le 04/03/2012], URL : http://www.ludoscience.com/files/these_djaouti.pdf

FACER Kéri, *Computer Games and Learning* [en ligne], Futurelab, 2003, [consulté le 03/01/2012], URL:

[http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/discussion_papers/Computer Games and Learning discpaper.pdf](http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/discussion_papers/Computer_Games_and_Learning_discpaper.pdf)

FENOUILLET Fabien, KAPLAN Jonathan, YENNEK Nora, *Serious games et motivation* [en ligne], *Atelier Jeux Sérieux*, Conférence EIAH, Le Mans, 2009, [consulté le 03/01/2012], URL : http://kc.dnsdojo.org/sites/default/files/Fenouillet-Kaplan-Yennek_2009.pdf.

GENVO Sébastien, *Le jeu à son ère numérique : comprendre et analyser les jeux vidéo*, Paris : L'Harmattan, 2009, 277 p.

KAFAI, Yasmin B., *Playing and Making Games for Learning. Games and Culture*, n°1, 36-40, 2006, URL : <http://gac.sagepub.com/content/1/1/36.full.pdf+html>

KEEN Andrew, *Le culte de l'amateur : Comment Internet tue notre culture*, Paris, 2008, 302 p.

LAVERGNE BOUDIER Valérie, DAMBACH Yves, *Serious Game : révolution pédagogique*, Paris : Lavoisier, 2010, 216 p.

LORANT-ROYER, S., MUNCH, C., MESCLE, H., LIEURY, A., Kawashima vs Super Mario ! Should a game be serious in order to stimulate cognitive aptitudes? *European review of applied psychology* [Eur. rev. appl. psychol.], 2010, Vol. 60, Issue 4 p221-232.

PRENSKY, Marc, *Digital Game-based Learning*, Paragon House Editions, Paragon House Publishers, 2007, 443 p.

ROUSTAN Mélanie (dir.), *La pratique du jeu vidéo : réalité ou virtualité ?*, Paris : L'Harmattan, 2009, 224 p.

SANCHEZ Eric, *Key criteria for game design* [en ligne], École normale supérieure de Lyon, France, 2011, URL : http://www.reseaucerta.org/meet/Key_criteria_for_Game_Design_v2.pdf.

SAWYER Ben, *Serious Games : Improving Public Policy through Game-based Learning and Simulation*, 2002, 35 p.

SCHMOLL, Patrick. *Jeux sérieux: exploration d'un oxymore. Revue des sciences sociales* (Strasbourg) [Rev. sci. soc. (Strasbourg)], 2011, Issue 45, p. 158-167, 201, 205, 209, 13 p.

TISSERON Serge, Qui a peur des jeux vidéos ?, Paris : Albin Michel, 2008, 176 p.

VIALLET Fabienne, MURATET Mathieu, DAVID Marie, Mutualisation en IUT d'un jeu sérieux pour l'apprentissage de la programmation [en ligne], [consulté le 03/01/2012], URL : ftp://irit.fr/IRIT/VORTEX/Viallet_CIUEN2010_article.pdf

Annexes

Annexe n°1 : Tableau récapitulatif de la séance expérimentale

	Action	Objectif
Accueil du public	Accueil des participants, installation devant un ordinateur.	Mettre à l'aise les participants.
Présentation de la séance	Présentation de la séance et de ses objectifs, pédagogiques et ludiques. L'entretien en fin de séance est annoncé. Les participants reçoivent de l'aide pour créer un compte en ligne. Les consignes sont données à chacun. (5 min)	Insister sur l'aspect ludique du jeu afin de motiver les participants tout en leur précisant l'aspect sérieux de l'expérience.
Déroulement de la séance	La moitié des participants reçoit de l'aide tout au long du jeu pour les techniques de jeu comme pour le respect des consignes ainsi que des réponses aux éventuelles questions. Les autres participants jouent en autonomie. (25min)	Comparer la réussite de la prise en mai et l'avancée dans le jeu entre participants autonomes et participants recevant une aide.
Évaluation de la séance et questionnaire Questionnaire serious game	L'évaluation des connaissances est effectuée tout au long du jeu, il suffit ensuite de relever le score final des participants. Chaque participant est ensuite invité à répondre aux questions par une réponse simple ou complexe au choix. (5min)	Comparer l'acquisition de connaissance de chacun et insister à nouveau sur les connaissances acquises. Recueillir les appréciations de chacun, les avis sur les différents points de l'expérience.